


SITE SEARCH 

Apparatus for segmenting encoded video signal for transmission

Application Number	92101856	Application Date	1992.02.26
Publication Number	1065568	Publication Date	1992.10.21
Priority Information	US661,982/1991/2/27		
International Classification	H04N7/24;H04N11/04		
Applicant(s) Name	General Electric Co.		
Address			
Inventor(s) Name	A. A. Acampora/R. J. Siracusa		
Patent Agency Code	72001	Patent Agent	CHENG TIANZHENG HE GUANYUAN

Abstract

A video signal encoding system includes apparatus for segmenting encoded video data into transport blocks for signal transmission. The transport block format enhances signal recovery at the receiver by virtue of providing header data from which a receiver can determine re-entry points into the data stream on the occurrence of a loss or corruption of transmitted data. The number of re-entry points are maximized by providing secondary transport headers embedded within encoded video data in respective transport blocks.

[Machine Translation](#)   [Close](#)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92101856.8

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

H04N 7/13

[43] 公开日 1992年10月21日

[22] 申请日 92.2.26

[30] 优先权

[32] 91.2.27 [33] US [31] 661,982

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 A·A·阿坎波拉

R·J·西拉库萨

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 何关元

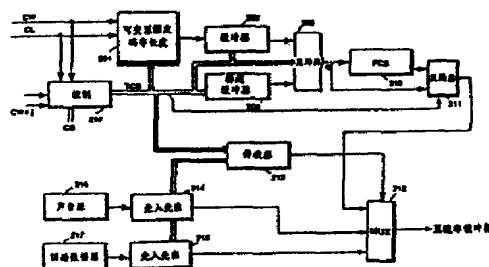
H04N 11/04

说明书页数: 32 附图页数: 10

[54] 发明名称 用于传输分段编码视频信号的装置

[57] 摘要

一个视频信号编码系统包括用于把已编码的视频信号分段为用于信号传输的传送数据块的装置(218, 207)。该传送数据块格式借助于提供(218, 208)标题数据增强接收机中的信号恢复, 从标题数据中, 接收机能够确定进入所发送的数据出现损失或恶化的数据流的重入点。重入点的数量通过提供在各传送数据块中的已编码视频数据内所放置的第二传送标题而达到最大限度。



1、在一个视频信号系统中，其中已编码的视频信号至少部分地作为一个数据组序列(例如数据片)出现，其中每一个数据组包括多个表示一幅图象邻接区域的相互依赖的已编码数据的子组(例如数据块)，用于在传送数据块中安排已编码视频信号数据的装置，其特征在于：

一个已编码视频信号数据源(11, 156)；

第一装置(207, 218)，响应于所说的已编码视频信号数据，用于把已编码视频数据分成为数据量基本相等的数据段，各数据段表示包含于各传送数据块中的已编码视频数据，各数据段包含来自一个或多个数据组的视频数据，而且其中来自各数据组的数据子组可以在多于一个数据段中；

第二装置(218, 208)，用于产生含有识别在各数据段中第一出现的数据组信息的传送标题，以及用于产生含有识别在各数据段中第二出现的数据信息的另外的标题，这些数据段含有来自第一和第二数据组的数据，所说的另外的标题被设置在各传送数据块中的第一和第二数据组之间，所说的第二装置也产生并包含在各传送标题中、指示各传送数据块中的另外的标题位置的信息；

第三装置(209)，它与第一和第二装置协同工作，用于复用与数据段对应的各传送标题以及构成部分传送数据块的另外的标题，而各传送标题置于各传送数据块的一个预定位置；

错误编码装置(210)，响应于各部分传送数据块中的标题信息和已编码视频数据，用于在各部分传送数据块上产生错误检测码，并且把该错误检测码附加到相应的部分传送数据块以构成所说的传送数据块。

2、如权利要求1的装置，其特征在于：所说的第二装置产生并包含在所说的传送标题中、用以至少在传送标题的一部分检测错误的信息。

3、如权利要求2的装置其进一步的特征在于：向前错误检测装置(如一个里德—索罗门编码器REED—SOLOMAN)用于在所说的传送数据块上产生错误检测/修正码，并且把所说的错误检测/修正码附加到产生错误检测/修正码的数据块上。

4、在一个用于处理在传送数据块中所运送的已编码视频信号的视频信号系统中，所说的传送数据块包括在一个预定传送数据块位置的第一传送标题TH，放置在所说的传送数据块中可变位置的第二传送标题RH，可变位置通过在第一传送标题中的一个指针来识别；而且一个错误检测码被放置在所说的传送数据块的一个预定位置，该装置的特征在于：

装置(20)用于接收和提供所运送的传送数据块；

错误检测装置(250)，响应于所接收的传送数据块，用于与有关的错误检测码共同完成在各传送数据块上的错误检测，并根据在所说的传送数据块中检测的比特错误提供一个错误指示信号；

控制装置(256，257)，连接到所说的错误检测装置，用于从各传送数据块中删除错误检测码，从各传送数据块中提取传送标题TH并因此而确定在传送标题RH的传送数据块中的位置，并且从各传送数据块中提取传送标题RH，还包括用于提供已编码视频信号的装置，已编码视频信号包含在除去被提取的传送数据块标题和错误检测码以外的传送数据块中。

5、如权利要求4的装置其特征在于：所说的控制装置进一步包

括响应于错误指示信号用以删除在其中检出错误的视频信号传送数据块的装置。

6、如权利要求4的装置其特征在于：至少第一传送标题的一部分是受保护的汉明 (Hamming) 码，而控制装置包括汉明码纠错电路。

7、如权利要求4的装置其特征在于：由系统处理的信号包含不同的信号类型 (如视频，音频等) 的传送数据块，而控制装置包括响应于第一传送数据块用以把不同信号类型的传送数据块分成为各信号通道的装置。

8、如权利要求4的装置其特征在于：已编码视频信号包括一个经历了向前纠错处理并将向前纠错码附加于其上的传送数据块序列，用于接收的装置包括向前纠错电路，响应于向前纠错码，用于至少修正在运送已编码视频信号数据中所招致的一部分错误。

9、如权利要求4的装置其特征在于：所说的错误检测装置，删除含有错误的传送数据块并通过无错误的传送数据块；和

包括装置，响应于无错误传送数据块，用于从已编码视频数据中分离传送标题和另外的标题。

10、如权利要求9的装置其特征在于：与部分在低优先权信道和部分在高优先权信道中被运送的各数据组一起，已编码视频数据在相互依赖的视频数据传送块的高和低优先权信道中被运送；以及装置，响应于被分离的传送标题，用于从无错误传送数据块中删除视频数据，包括用于删除与在高优先权信道中已经删除的数据组相对应的在低优先权信道中的无错误视频数据组的装置。

## 用于传输分段编码视频信号的装置

本发明涉及一个用于提供和处理高清晰度电视 (HDTV) 信号的系统, 更具体地说, 涉及把已压缩的视频数据分段为用于传输的数据块的装置。

数字高清晰度视频信号可被成功地经陆地电视频道中传输, 如同在此所述的, 这种传输可以通过在高优先权和低优先权之间划分视频数据, 并分别地将高的和低的优先权数据分离的载波上进行正交调幅而实现。该已调载波被包含在一个6MHz频率的频谱内, 从而这组合的信号被转换成占有一标准广播频道的频谱。高的优先权数据以相对高的功率传输, 而低的优先权数据则以相对低的功率传输。高的优先权数据是这样的数据, 即其是可以重现一幅图象, 然而较一高清晰度图象而言却是较低质量的图象。

名义上, 数字视频数据被压缩并以分层编码格式被发送, 该格式含有识别该数据各部分的标题数据。因此, 在传输期间一些数据丢失时, 该接收机能够在所接收的数据中找到一个适当的重入点。然而, 一般说来, 由于在传输期间损失或恶化的可能是标题数据, 因此简单地提供标题数据就不足以使接收机产生可接收的图象。在这种情况下, 接收机将会失去与标准周期解码序列的同步。

根据本发明, 附加保护将防止在接收机中的混乱解码的丢失或恶化数据, 它是通过在传送数据块中按排已编码视频数据来提供的。传送数据块包括识别视频数据相对小的部分的附加标题数据。另外,

传送数据块的标题数据包含指示在各传送数据块中的数据重入点的指针。

本发明的目的是用于在一个视频信号编码器中组成视频数据传送块的电路和用于在一个视频信号接收机中分解该传送数据块的电路。

为了本发明的目的，视频数据被假设是以MPEG格式进行压缩的。所谓“MPEG”格式含义是编码的格式类似于正被国际标准化组织确立的标准化编码格式。该标准在“动态图象及相关音频信号的编码”[“国际标准化组织”ISO—IEC JTC1/SC2/WG1), MPEG, 90/176Rev. 2, Dec. 18, 1990)一文中被描述。该文件被结合于此作为参考，以描述一般的编码格式。

MPEG标准每帧无隔行地发送240行(NTSC)，它典型地是通过仅对一个隔行源视频信号的奇数或偶数场进行编码来完成的。为了发送HDTV信号，该标准被修改，以提供每场480行，而且奇数场和偶数场都被发送。另外，每行的象素数也增加到1440个。这些概念上的变化仅仅影响了数据的速率，而没有影响压缩基本原理。

在本发明的第一个实施例中，在一个视频信号编码系统中，已编码的视频信号至少部分地作为一个数据组序列(例如数据片)出现在每个数据组中包括多个表示一幅图象邻接区域相互依赖的已编码数据子组(例如数据块)。另外提供了用于在传送数据块中安排已编码视频信号数据的装置。该装置包括一个已编码视频信号数据源和响应于已编码视频信号数据的第一电路装置，以便把已编码视频数据分成为数据量基本相等的数据段，各数据段表示包含在各传送数据块中的已编码视频数据，并包括来自一个或多个数据组的视频数

据，其中来自各数据组的数据子组可以处在多于一个数据段中。一个第二电路装置，产生一个含有识别在各段中第一出现的数据组信息的传送标题，并产生一个含有识别在各数据段中第二出现的数据组信息的另外的标题，在这些数据段中含有来自第一和第二数据组的数据。该另外的标题置于各传送数据块中的第一和第二数据组之间，而且第二电路装置还产生并含有在各自的传送标题中指示各传送数据块中的另外的标题位置的信息。一个第三电路装置，它与第二电路装置协同工作，用于复用与构成部分传送数据块的各数据段及另外的标题相对应的各传送标题，而各传送标题置于各传送数据块的一个预定的位置。一个错误编码装置，响应于在各部分传送数据块中的标题信息和已编码视频数据，在各部分传送数据块上产生错误检测码，并且将该错误检测码加到相应的部分传送数据块，以构成传送数据块。

本发明进而体现在用于处理在传送数据块中运送的已编码视频信号的视频信号系统中，该传送数据块包含在一个预定的传送数据块位置中的第一传送标题TH和置于该传送数据块中的可变位置的第二传送标题RH。该可变位置通过第一传送标题中的一个指针识别，而且一个错误检测码置于该传送数据块的一个预定位置。该处理包括的装置有用于接收和提供被传送的数据块的电路装置，一个错误检测装置，响应于所接收的传送数据块，与有关的错误检测码协同工作，进行各传送数据块的错误检测，并根据在传送数据块中检测的比特错误提供一个错误指示信号。一个控制装置，与错误检测装置相连接，从各传送数据块中删除错误检测码，从各传送数据块中提取传送标题TH，并由此确定传送标题RH在传送数据块中的位置，以



及从各传送数据块中提取传送标题RH。控制装置还包括用于提供已编码的视频信号的电路装置，已编码的视频信号包含在除去已提取的传送数据块标题和错误检测码之外的传送数据块中。

图1是实现本发明的HDTV编码/解码系统的方框图。

图1B—1C是用以描述本发明的已编码视频信号场/帧序列的示意图。

图2是一个由图3所示压缩电路而提供数据的宏观数据块的示意图。

图3是一个视频信号压缩电路的方框图。

图3A是一个一般化了的由压缩电路图3提供的数据格式的示意图。

图4是一个可用来构成图3电路111的典型电路的方框图。

图5是一个可被采于在图1所示优先权选择电路的示例电路的方框图。

图5A是一个解释图5分析程序的流程图。

图6是图1的传输处理器12提供的信号格式的示意图。

图7是一个可用来作为图1的传输处理电路的示例电路图。

图8是一个可用来作为图1的传输处理器25的示例电路图。

图9是一个可用来作为图1的优先权去选(deslect)电路的方框图。

图10是一个可用来作为图1的去压缩电路27的示例电路的方框图。

图11是一个可用来作为图1的MODEMS12和20的示例电路的方框图。

一个可为被发明所支持的HDTV典型系统包含有一个每秒59.94帧、1050行的2:1隔行扫描信号。标定的有效图象具有每行1440个像素的960行，其宽高比是16×9。该信号被两个64正交调幅的(64-QAM)载波而传送，在一个6MHz的传输通带中进行频率复用。包括有视频、音频及辅助数据的标称总比特率是26—29Mbps。

按照象MPEG方式的格式，视频信号被初始地压缩，尽管每一帧使用两场并具有较高的象素密度。随后，该MPEG型的信号码字被解析成为两比特流，这种解析是依照各自的码字类型的相关重要性而进行的。这两个比特流被独立地处理以施加纠错码附加位并随之加到QAM(正交幅度调制)各自的载波。两个已调载波被结合在一起以便发射。这重要性相对高的和相对低的比特流被分别地定义为高优先权(HP)和低优先权(LP)信道。高优先权信道的发送功率大致上是低优先权信道发送功率的两倍。这高优先权/低优先权信息的比率大致上为1比4。在纠错以后的纯数据率大致上为4.5MbpsHP和18MbpsLP。

图1示出了一个根据本发明的典型HDTV编码/解码系统。图1表示出的是处理单一视频输入信号的系统，但应当明白，其亮度成分和色度成分是被分别压缩的，而且这亮度运动矢量被用来产生压缩的色度成分。在码字优先权解析之前，该已压缩的亮度和色度成分被交错以形成宏观数据块。

图1B的每一个图象场/帧的序列被加到电路5，该电路根据图1C重新排列场/帧。这已重排的序列加到一处理器10，该处理器产生

出各根据象MPEG格式编码的一个帧压缩序列。这种格式是分成等级的并且在图3A中以简略地形式说明。

MPEG分等级格式包括有多层，每一层分别带有标题信息。每一标题标定地会有一个起始码以及相关于各自层和用于提供附加标题扩展的数据。许多标题信息(如在MPEG文件中所指示的)是需要的，以用来在一MPEG系统环境中实现同步化的目的。为了对于一数字HD TV系统提供一已压缩视频信号的目的，仅要求说明性标题信息，这种标题信息是起始码，并且其选择性扩展可以排除。这编码视频信号的各自层在图2中被以图示说明。

当提及由本发明系统所产生的MPEG形式的信号时，其含意是：a) 视频信号顺序的场/帧根据一个I，P，Z编码顺序而被编码；b) 在该图象电平的编码数据被编码成MPEG形式的数据片或组或块。尽管可能片数对于每场/帧是不同的，而且宏观数据块数对于每个片可能不一样。

一个I已编码帧是一个帧内压缩帧，这样只需要I帧压缩数据再现一个图象。P编码帧是按照一个向前运动补偿预测法进行编码的，也就是说P帧编码数据是从当前帧及出现在当前帧之前的I或P帧中产生的。B编码帧是按照一个双向运动补偿预测法进行编码的。该B编码帧数据是从当前帧及出现在当前帧和出现在当前帧之前及之后的I和P帧中产生的。

本系统编码输出信号则按照由框 $L_1$ (图3A)的行所示，被分成场/帧(GOF)组形式的数据段，每个GOF( $L_2$ )包含有一个标题，随后是图象数据。GOF标题包含的数据涉及水平与垂直图象的尺寸、宽高比、场/帧率和比特率等等。

对应于各自场/帧的图象数据 ( $L_3$ ) 包括一个标题, 随后是片数据 ( $L_4$ ), 该图象标题包括一个场/帧数和一个图象编码类型, 每一个片 ( $L_4$ ) 包含有一个标题, 随后是多个数据  $MB_i$  的数据块。该片标题包含有一数字和一个量化参量。

每一个数据块  $MB_i$  ( $L_5$ ) 表示一个宏观数据块并且包括一个跟有运动矢量和编码系数的标题。  $MB_i$  标题包含有一个宏观地址, 一个宏观数据块类型和一个量化参量。该编码系数在层  $L_6$  中被说明。应注意每一宏观数据块都包括6个数据块, 四个是亮度数据块, 一个色度  $U$  的数据块和一个色度  $V$  的数据块。参见图2, 一个数据块代表一个象素矩阵, 即  $8 \times 8$  的矩阵, 且对其进行了离散的余弦变换 (DCT)。这四个亮度数据块是相邻的亮度数据块的  $2 \times 2$  矩阵, 即代表一个  $16 \times 16$  的象素矩阵。色度 ( $U$  和  $V$ ) 数据块表示与这四个亮度数据块相同的总面积。也就是说, 在压缩以前, 该亮度信号是由两个垂直和水平相关的亮度的因数而被亚取样一个数据片对应于代表一个图象长方形部分的数据, 该图象对应于由一相邻宏观数据块组表示的一个区域。

给一个数据块提供几个数据块系数是在进行DCT的同一时刻, DC系数首先出现, 随后是DCTAC系数, 其顺序由它们的相关重要性而定。一个数据块末端码EOB被附加在每一顺序出现的数据块的末端。

由压缩器10所提供的数据量是由速率控制部件18而决定的。作为公知, 已压缩的视频数据以可变化的速率产生, 而所期望的是数据以等于其通道容量能力的速率的一个恒定速率而传输, 以便实现频道的高效使用。速率缓冲器13和14执行可变速率到恒定速率的变换。依照缓冲器的占据程度 (level) 来调整由压缩器所提供的数据量这

一点业已公知。因而缓冲器13和14包含有指示其各自占据程度的电路。这些指示被加到速率控制器18,以调节由压缩器10提供的平均数据的速率。典型地,这种调节是由加到DCT系数的量化而实现的。对于帧压缩的不同类型,量化程度可以不同。用来确定量化等级的一个典型方法的细节可在题为"带有量化等级计算的数字信号的编码"的美国专利申请(494,098,90年,3月15日)中看到。该申请在此引为参考。

如图3A中所示的被等级地格式化的已压缩视频数据被加到优先权选择部11,该部件将这已编码数据在一个高的优先权信道HP和一个低的优先权信道LP之间解析。高的优先权信息是这样的信息,其损失或劣变将会引起在重现图象中的更大的劣度。保守地说,它是生成一图象所需最低数据量,其量可能少于一完美图象的数据量。低优先权信息是其余的信息。高优先权信息实质上包含包括在等级的级别中的全部标题信息加上各自的数据块DC系数和各自数据块AC系数的一部分(图3A,等级6)。

在发射器上HP和LP数据比率大致为1:4。在传输处理器,辅助数据被加到将要发送的信号。这一辅助信号可以包括数字音频信号以及例如图文数据。在这一实例中,至少数字音频信号将被包括在HP信道中。包含在HP信道中的辅助数据的平均量被计算并且与已压缩视频信息所期望的统计平均值相比较。由此来计算高优先权与低优先权已压缩视频信息的比率。根据这一比率,优先权选择部件解析由压缩器10提供的数据。

HP和LP已压缩视频数据被耦合到传输处理器12,它:a)将HP和LP数据流分段成为传输数据块;b)执行一个奇偶或循环冗余校验于

每一个传输数据块并将恰当的奇偶校验位附加到该数据块上；c) 将辅助信息与HP和LP视频信息进行多路复用。接收器利用奇偶校验位隔离与同步标题信息相联的错误,并且在当已接收数据中有无可校正比特错误的情形中提供错误隐匿。每一个传输数据块包含一个标题,该标题包含属于该数据块信息的类型的信息指示,属于该数据块的信息即为视频音频信号及相邻类同数据起始点的指针。

来自传输处理器12的HP和LP数据流被加到各自的速率缓冲器13和14。缓冲器13与14将来自处理器12的可变速率已压缩视频数据转换成的实际上恒定的速率而出现的的数据。已经被速率调节的HP和LP数据被进一步耦合到向前纠错编码部件15和16: a) 对于各自的数据流独立地进行REED SOLOMON) 向前错误纠正编码；b) 交错数据的数据块,以便排除大错误脉冲串使得再生的图象产生一个大的相邻区域劣变；c) 将诸如Barker码附加到数据,以便在接收器同步数据流。随后,信号耦合到一个传输调制解调器17,在17中,HP信道的数据正交幅度调制一个第一载波,而LP信道的数据正交幅度调制一个第二个、与第一载波有大约2.88MHz错位的第二载波。这已调的第一和第二个载波的6dB带宽分别大约为0.96MHz和3.84MHz。这已调的第一载波发送所用的功率要比第二个已调载波高约9dB。由于HP信息是以较大的功率被传送的,所以它相当不易于被传输信道劣变。这HP载波置于在一个传输通道,诸如NTSC制电视的频率频谱区域中,该通道通常由一标准NTSC电视信号的残留边带所占有。信号信道的这一部分通常被普通接收器的耐奎斯特滤波器所显著地衰减,因此,HDTV信号以此传输格式将不会引入同频道干扰。

在接收机端,发射的信号由调制解调器20检测,该调制解调器

20提供相应于HP信道和LP信道的两个信号。这两个信号分别地加到REE SOLOMON误差纠正解码器21和22。已经误差纠正的信号被耦合到速率缓冲器23和24。23和24以与随后的去压缩电路要求相适应的一个可变速率接收数据。该可变的速率HP和LP数据被加到一个传输处理器25,它执行处理器12的相反操作。此外,它还响应包含在各自传输数据块中的奇偶校验位而执行一定程度的错误检测。传输处理器25提供分离的辅助数据、HP数据、LP数据和一个误差信号E。这三个信号被加到一个优先权去选处理器26,它将HP和LP数据重新格式化成为一个等级分层的信号,该等级分层信号被加到一个去压缩电路27,去压缩电路27执行压缩器10的相反的功能。

图3示出了一个典型的、可被用作图1中的部件10的压缩器装置,以便提供等级分层的已压缩视频数据。被示出的该设备仅包括要求用来产生已压缩亮度数据的电路,类似的设备被要求用以产生已压缩的色度U和V数据。在图3中存在有部件104和105,分别地指定用作计算向前和向后移动矢量的部件。由于是否一个运动矢量是为向前的或向后的仅取决于参照其前场或随后场而言,其现行场是否被解析,所以这两个部件用相类似的电路构成。事实上,在生成向前与向后矢量之间,以一场/帧为基础这两个部件104和105(相互)轮换。部件104和105可由STI3220型"移动估价处理器"(可从SGS汤姆逊电子公司得到)集成电路来实现。为实现必要的处理速率,部件104和105的每一个都包含多个这种集成电路同步地工作在各自的图象的不同区域。

部件109(指定为DCT和量化)执行离散余弦变换和变换系数的量化,并且它可用STV3200离散余弦变换"的集成电路(可从SGS汤姆逊

电子公司得到)来实现。部件109也可以用多个这类平行工作的器件来构成,以便同时处理图象的不同区域。

参考图1C并假设帧16是现行可得到的帧。前面发生帧13已经被捕捉 (Snatch) 并存贮在缓冲存贮器B101中。此外,一个生成的预计的帧13已经存在缓冲存贮部件114或115之一当中。当帧16发生时,它被存贮在缓冲存贮器A<sub>1</sub>102中。此外,帧16被加到一个工作缓冲存贮器100中。当帧16出现时,合适的图象数据块被从存储器100耦合到一个减法器108的被减数输入端。在当I帧压缩期间,减法器108的减数输入端被保持为零电平,以保证数据不经变化地通过减法器108。该数据加到DCT和量化器部件109,它将量化的变换系数提供给部件110和112。部件112执行相反的量化和相反的系数变换,以生成重现的图象。这重建的图象经一加法器113送到、并存贮在缓冲存贮器部件114和115之一,以用于其后的B与P帧压缩。在I帧的压缩期间,无信息由加法器13而加至由部件112提供的重建图象数据中。

在I帧压缩期间,部件10执行两种功能。首先是对于由部件109产生的DC系数的差分编码(DPCM)。它随之对不同的差分编码的DC系数及零操作进行可变长度编码(VLC),并对由部件109而产生的AC系数进行可变长度编码。这VCL码字被送到格式器111,该格式器分段该数据,并将与由图3A所示相一致的几层标题信息附加于其上。来自部件111的已编码的数据则被经过 优先权选择设备。部件109、110和111的每一个都由一系统控制器116所控制,以便周期地(循环地)在适当的时间执行恰当操作。

在帧16以后,"B"帧(14)出现并被存入缓冲存贮器100。帧14的



数据被耦合到部件104和105。 响应来自存贮器100的帧14数据和来自存贮器(0)的帧13的数据, 部件104计算对于图象的 $16 \times 16$ 象素各个数据块的向前运动矢量。它还提供一个指示各自的向前运动矢量的相对准确度的失真信号。该向前运动矢量和相应的失真信号被耦合到一个分析器106。

响应来自存贮器100的帧14数据和来自存贮器102的I帧16数据, 部件105产生向后运动矢量和相应失真信号, 该矢量及信号也被送到程序分析器106。分析器106将这(两个)失真信号与一门限相比较, 倘若两个都超过该门限, 则提供向前与向后运动矢量作为动矢量, 还提供一个与失真信号比率相关的对应信号。至此, 利用前向与后向矢量以及由此得到的相应帧的数据产生了重建的预定图象。根据失真信号的比率, 从向前和向后预定帧产生出一内插帧。如果向前和向后运动矢量的失真信号都小于这门限, 这运动矢量连同其相应较小值的失真信号被选作该数据块运动矢量。

在运动矢量确定以后, 该矢量被加到运动压缩预测器107。该预测器107存取存贮在存贮部件114和115中、由来自先前再生帧16或13或二者矢量所建议的合适的数据块。该数据块送到减法器108的减数输入端, 在该减法器中, 该数据块以逐个象素为基础从由缓冲存贮器100提供的现行帧14的相应象素数据的数据块中减去, 这些差值, 即剩余值则在部件109中被编码并将这系数加到部件110。相应的数据块矢量也加到部件110。对于已编码的B帧和P帧, DC系数并不被差分编码, 但DC和AC系数都被可变长度地编码。这运动矢量被差分编码, 随后这差分编码的矢量被可变长度编码。这编码的矢量与系数被送到格式(化)器111。在部件112中, 已编码的B帧不被

反向量化及反向转换，因为它们不被用于随后的编码。

除去仅产生向前运动矢量这一点以外，P帧被类似地编码。比如说，P帧19是利用I帧16和P帧19的相关对应数据块的运动矢量而被编码的。在P帧的编码过程中，部件112提供相应的解码剩余数，而且107提供对应的预测的P帧。这预测的帧和剩余数被以逐个象素地加到加法器，以便生成重建的帧，该重建的帧被存放在存贮部件114和116之一当中，该存贮部件不包含产生出预测帧的帧信息。这重建的及存贮的P帧被用于随后的B帧编码。对于P和B场/帧，应予以注意的是；DCT是以数据块为基础而进行的（即，一个 $8 \times 8$ 象素矩阵），而移动矢量是以宏观数据块而计算的（即，一个 $2 \times 2$ 亮度数据块矩阵或一个 $16 \times 16$ 的象素矩阵）。

图4是一个方框图形式的示例电路，它可以用来完成图3中部件110和111的功能。该电路的输出格式与MPEG型编码器通常所提供的输出格式不同，在MPEG输出中是一个比特串联的数据流，而在由图4的示例电路所提供的是一并行的比特字格式。选择这种格式以便于简化优先权选择处理器和传输处理器的实现。此外提供了定义每个码字的码类型的附加信号CW和定义每一码字长度的附加信号CL。

在图4中，来自图3分析器106的运动矢量在DPCM部件127中以数据片为基础被差分编码并经一缓冲存贮器133送到多路复用器129。来自转换部件109的转换系数被耦合到一个多路复用器132和一个差分编码部件DPCM128。来自DPCM128的已差分编码系数被耦合到多路复用器132的第二个输入端。在P或B帧编码期间，系数则直接经过多路复用器132。在I帧的编码期间，DC系数则被DPCM128有选择地差分编码。这差分编码的DC系数和非差分编码的AC系数由多路复用

器132进行多路复用并经缓冲存贮器133耦合到多路复用器129的第二个输入端。来自一格式控制和标题部件126的标题信息被耦合到多路复用器129的第三个输入端。部件126包括已存贮信息及控制电路，以便：a)对于不同码层(图3A)提供要求的标题信息，并且b)通过多路复用器129而提供控制信号以便时分多路复用这标题信息，运动矢量和转换系数，部件126经过控制总线CB来响应系统控制电路，以便对应图象尺寸，速率，图象编码类型量化器参数等等来提供合适的标题。与一个分析器125相结合，部件126计算出确定的标题信息。在这MPEG类型的格式中，多数标题信息(即图3A的级5)是可变化的，例如数据块编码类型，运动矢量类型，是否一个数据块是有零值的运动矢量和是否在一数据块中的全部系数都为零值。这矢量信息和系数信息被加到分析器125以使确定这些标题信息的类型。一个运动矢量是否为向前的、向后的或者为零值的，直接由检验这些矢量而确定。在一个数据块中的系数是否全部为零值，可简单地累加包含在一数据块中的全部矢量的幅值而确定。一旦这可变标题数据类型被确定，则在一合适的时间确定一个码字并送到多路复用器129。部件126也提供涉及目前正被多路复用的码字类型的信息，即标题信息，运动矢量信息，DC系数，AC系数。

时分多路复用的信息被耦合到一个也被部件126所控制的可变长度编码器130。在该图中示出VLC控制是由码字类型信号提供的。这不同的码类型是根据不同的VLC码表而被可变长度编码的，因而利用这码类型信号为这种控制是合适的。

VLC130可包括一个零运行编码器以编码AC系数的零运行；还包括多个由经过多路复用器129的各自的码字而编码的Huffman(霍夫

曼) 编码表, 以对转换系数和运动矢量进行可变长度的编码。这被采用的特定的 (编码) 表可由编码类型信号产生每一个编码表可包括对应的利用各自可变长度码字的编码长度而编程的 (编码) 表。码字CW和编码长度CL是以平行比特 (位) 的格式同时提供到各自的总线的。一般这标题信息是以不变长度编码的, 经过VLC130后并不改变。然而, VLC130包含有响应编码类型的信号的码长度 (编码) 表, 以提供标题码字的编码长度。作为选择, VLC中可包含有一个比特计数器, 以计数这些数据的比特数。

部件126还控制由缓冲存贮器133提供和写入该存贮器的写与读 (的操作)。

图5示出了用于执行优先权选择处理的实例设备。该设备可工作于几种模式。例如, 对于不同的场/帧类型, 数据可以均等的基础而被优先权化, 或者是以不均等的基础而被优先权化。在后一种情况中, 假设这HP信道经过了全部传送数据的百分之二十, 而且这HP信道的百分之三被辅助数据所占用。假如视频数据被量化以达到最大的传输频道的效率, 则17.53%的视频数据可以被分配给HP信道。在前一种情况中, 用作I、P和B帧的高优先权数据可以分别地被设定诸如是 $\alpha : \beta : 1$ 的比率。这 $\alpha$ 与 $\beta$ 的值可为使用者选择和/或依照先前编码帧的编码数据量的统计基础而决定。

参考图5和图5A。在下列的描述中在方括号中的数字对应着图5A中程序框的数字。来自可变长度编码器130的数据被分别地送到两个缓冲存贮器150A和150B的输入端口和一个数据分析器152。每个缓冲存贮器都包括有足够的存贮器以存贮诸如一个数据片。缓冲器150A和150B是以"乒乓"形式操作的, 以便交替地写入数据片及读出

数据片。因此，比如说当缓冲器150A写入片n的数据时，缓冲器150B则读出片n-1的数据。

当数据被写入一特定的缓冲器时，分析器152则产生对于每一个码字的码字数 $CW\#i$ ，并将 $CW\#i$ 以与相应码字相关的方式存贮。该分析器还计算指针，即码字，在该指针处数据将在HP信道和LP信道之间而被分开。对于存贮在缓冲器中的数据量，这计算是确定的。有四种通常类型的数据，它们是标题数据，运动矢量，DC系数和AC系数。在一数据块上发生的DC和AC系数，是DC系数首先出现而随后通常是按重要性降低的次序排列的代表AC系数的码字。全部的比特数都被计算。随后，那些比特的总和刚好大于HP百分比的码字，由码字数 $CW\#j$ 来指示出。这一码字数被加到一转移部件153A(153B)，并被用于控制多路复用器155A(155B)。在码字数 $CW\#j$ 被指示以后，这码字，编码长度数据，码字类型数据和码字数则以平行的方式从缓冲器150A(150B)读出。编码字、编码长度及编码类型被加到多路复用器155A(155B)的输入端，并且在编码字数被加到开关部件153A(153B)的输入端。当数据从这缓冲器读出的时候，转换部件153A(153B)将码字数与计算出数 $CW\#j$ 比较。对于所有的小于或等于 $CW\#j$ 码字数，该转换部件提供一个控制信号，该控制信号使得多路复用器155A(155B)让相对应数据经过另一个多路复用器156而达到HP信道。对于那些大于 $CW\#j$ 的码字数，则多路器155A(155B)被处于使相应的数据经多路复用器156而达到LP信道的情形。多路复用器156被限定传送由缓冲器150A(150B)所提供的HP和LP数据，该数据是正在读出的数据。

分析器152响应编码长度信号和编码类型信号。 响应编码类型

信号，该分析器对于正在发生的码字产生 [502] 码字数。例如，表示标题信息的每一个码字被指定数字 (-2)。每一个代表运动矢量和 DC 系数的码字被分别地指定数字 (-1) 和 (0)。连续的 AC 码字则以逐个数据块为基础而被按上升的顺序指定从 1 至 n 的整数 i。

分析器 152 还包含有一个累加器。响应编码长度和类型信号，该累加器独立地将输入到缓冲器 150A (150B) 中每一编码类型的码字比特数目进行求和。这些求和被相加 [504]，以便提供含在缓冲器的总码字比特数。这总求和则被乘以等于分配给 HP 信道的那个十进制百分数，以便产生一个检测求和 [512]。随后，各个编码类型求和则以码字数  $CW\#i$  上升的次序被顺序地相加 [508]，以生成部分求和。每一个部分求和与检测求和比较 [512]，直到这部分求和超过这检测求和为止。与最接近的先前部分求和相关的码字数  $CW\#j$  是在一数据块中将被指定给 HP 信道的最后码字。所有后续码字，即  $CW\#j+1$  至  $CW\#n$ ，被指定给 LP 信道的各个数据块。

来自优先权选择器的各个 HP 和 LP 数据以传输数据块来排列，旨在接收器端增大信号的恢复及错误的消除。传输数据块的格式以图 6 示出。一个典型的 HP 传输数据块包含有 1728 个比特，而一个 LP 传输数据块包含 864 比特。分别的传输数据块可以包括比一个数据片更多或更少的数据。因此一特定传输数据块可包括来自一数据片末端的数据和来自下一个紧随数据片的开端数据。含有视频数据的传输数据块可同包含诸如音频数据的其它数据的数据块相交错。每个数据块包含有一个服务型的标题 ST，该标题指示包含在各自传输数据块中的信息类型。在本实例中，此 ST 标题是一个 8 比特字，它指示该数据是否属 HP 或 LP，并指示出是否该信息为音频、视频或辅助数

据。这8比特字的四比特被用来表示ST信息，而四比特被用来提供ST信息比特的汉明 (Hamming) 奇偶保护。

每一个传输数据块包括一个传输标题TH，它紧随ST标题之后。对于LP信道，该传输标题包括一个7比特宏观数据块指针，一个18比特的识别符和一个7比特的记录标题 (RH) 指针。HP信道的传输标题仅包括一个8比特记录标题 (RH) 指针。宏观数据块指针被用作分段的宏观数据块或记录标题成分，并且指向下一个可解码成分的起始点。举例来说，如果一特定传输数据块包括与数据片n的末端和数据片n+1的始端相关联的宏观数据块，则来自片n的数据被放置于与传输标题相邻，而且指针指示这下一个可解码的数据是相邻于该传输标题TH。相反地假如一个记录标题是邻近TH，则这第一个指针指示跟随该记录标题RH的字节位置。一个零值的宏观数据块指针表示该传输数据块没有宏观数据块的进入点。

传输数据块可以包括零个、1个或多于1个的记录标题，而且它们在传输数据块中的位置是可变的。一个记录标题出现在HP和LP信道中宏观数据块数据的每一数据片的起始处。仅仅包括视频数据标题信息的传输数据块不包括记录标题。记录标题 (RH) 指针指向在传输数据块中的、包含第一记录标题的起始点的字节位置。应注意，这第一个在传输数据块中的记录标题被置于一字节边界。就是说，如果一个可变长度的编码先于该记录标题，该可变长度编码可被比特填充以保证记录标题的起始出现在一个比特位置，该位置是从该传输数据块起始的一个整数字节的位置。记录标题被放置于一个字节边界，以使得解码器定位它们，因为它们是嵌在被连接的可变长度码字的编码流中的。一个零值的RH指针表示在传输数据块中没有记

录标题。如果记录标题指针和宏观数据块指针都为零值，这种状态表示这传输数据块中仅包含视频标题信息。

在LP传输标题中的18比特识别符指示现行帧的类型，帧数（模数32），现行数据片数和包含在传输数据块中的第一个宏观数据块。

跟随传输标题，不是一个记录标题 RH，就是数据。如图6中所示出的，在HP信道中用于视频数据的记录标题包含有下列的信息：一个1比特的标志位，表明是否有一个标题扩展EXTENT存在。跟随标志位是一个标识符IDENTITY，它指示出：a) 场/帧类型I, B或P；b) 场/帧数（模数32）FRAMEID；和c) 一个数据片数（模数64）SLICEIDENTITY跟随识别符，该记录标题包括一个宏观数据块优先权中断点指示器，PRIBREAK(j)。该PRIBREAK(j)指示码字数CW#j，它是由优先权选择器的分析器152生成，以便在HP和LP信道间分割码字。最后是一个可选的、可包括在HP记录标题中的标题扩展。

包含在LP信道内的记录标题仅包括一个识别符，IDENTITY，类似于使用在HP信道中的识别符。

每一个传输数据块连带一个16比特的帧检测序列FCS而发射。该序列是对在该传输数据块中的全部比特进行计算而得到的。FCS可用一个循环冗余码而产生。

图7示出了传输处理器的典型设备。在图中，一仲裁器213经一多路复用器212对于来自多路复用器211的视频数据传输数据块、来自存贮器214的音频数据和来自存贮器215的辅助数据进行交错。被提供在传输数据块中的音频数据是来自信号源216并被加到一个先入—先出存贮器214。被提供在传输数据块中的辅助数据是由信号源217提供而被加到一个先入—先出存贮器215。这音频和辅



助数据传输数据块的格式可不同于视频传输数据块的格式，然而全部传输数据块将包含一个导引服务类型的标题，而且最好是有同样长度。仲裁器213以这样的方式响应缓冲存贮器214，215和207所占有的等级，即确保没有任何这些缓冲存贮器过载溢出。

图7的设备工作于HP或LP信号之一，并且要求相类似的设备以便交替信号。然而，如果全部音频和辅助信号是HP数据，则在LP传输数据块处理器中无需包括用于交错传输数据块的仲裁器，反之亦然。

在图7中，码字CW，编码长度CL和编码类型TYPE，及来自优先权选择器的数据被耦合到一个传输控制器218，而且码字和编码类型信号被连接到一个可变字长变成固定字长的转换器201。转换器201将可变字长码字分组成诸如8比特字节，以降低对速率缓冲器13和14的存贮空间的要求。转换器207可以是在美国专利4914675中所描述的形式。由转换器201提供的固定长度字被暂存在缓冲的207中。当可变长度码字转变为固定的字长时，码型则被监视，以便从各数据片中找出最后的数据，而确保相应的固定长度字不含有从随后出现的数据片来的数据。如果这个固定长度字没有被数据比特充满，那么就填入比特。另外，这个最后固定长度字被标记，以便从缓冲器207中读出时，将其作为一个数据片的结尾来识别。该标记与相对于写在缓冲器207中的第一出现的固定长度字的字节号相对应。

传送控制器218响应于CW，CL，TYPE和CW#j数据，以及数据片标记的结尾，以便构成传送数据块标题(ST，TH，RH)，并把这些标题加给一个标题缓冲器208，对于控制器218来说，它可以是内部的。控制器218可以包括用于传送标题数据特定类型的专用寄存器，当适当的视频标题数据出现的时候(由TYPE码识别)，该数据就被写入

各寄存器。当各传送标题的格式完成时，就将它们写入标题缓冲器228。ST标题数据可以在控制器218中以汉明 (Hamming) 码格式编程。传送标题TH，ST和RH及FCS是一个固定的字节数。在构成传送数据块中，控制器218从缓冲器208中读出传送标ST和TH，并且经复用器209提供同样的东西。如果一个数据片标记的结尾与在缓冲器207中最初的大多数数据无关，来自该缓冲器207的数据就被读出并经复用器209被提供。同时，在一个已标记的数据片结尾之后，即刻从缓冲器207中读出字节，从标题缓冲器208中读出标题RH，并含于经过复用器的输出数据流中。然后缓冲器207和复用器209处于提供连续的固定长度视频数据的状态。当各标题和视频数据被提供时，对字节数量进行计数，当计数达到每个传送数据块分配的字节数量时（对于FCS码少于字节数量），各传送数据块的数据输出就终止了。

由多路复用器209提供的数据块耦合到多路复用器211的一个输入端并送到帧检测编码器FCS210的一个输入端，该编码器的输出端接至多路复用器211的第二输入端。响应传输数据块的数据，FCS210形成用于各数据块的二字节的错误检测码。调节多路复用器211，以使由多路复用器209提供的各传输数据块通过，并随之将来自部件210的16比特，即2字节FCS码附加在该传输数据块之后。

在前面关于传输处理器的描述中，假设由压缩器10提供的所有标题信息包含于由传输处理器提供的视频数据流中。应当认识到，许多视频标题信息也含于传输标题中，并如此提供冗余信息。在另一可选择的装置中，检测器218可以排除转换器201接收那些视频标题数据，那些视频标题数据多余地存在于传输数据块标题中，从而提高了总的编码效率。在接收机端，这被消除的视频标题数据可由传

输数据块标题信息重建并被插入到视频数据流之中。

在接收机端，被检测的信号被加到向前错误纠正电路21和22，以就分别的HP和LP信号进行错误纠正。已经纠错的数据再经速率缓冲器23和24加到传输处理器25。即使是已检测的数据已经在FEC电路21和22中经历了错误纠正，而发生在信号传输中的某些错误则不可能被FEC电路所纠正。如果这些错误被允许经过去压缩电路，则会在重现的图象上出现非常显见的劣变。为排除这种情况的发生，每一传输数据块都包括单独的错误检测码，以识别穿过FEC电路的错误的出现，并相应于这种错误识别，系统可提供合适的错误消除。

图8示出了包含在本系统的接收器部分的传输处理器25。需要两个这种处理器，一个用于HP信道，另一个用于LP信道。如果事先知道音频或辅助数据总被排除在一特定频道之外，这相应的部件则可从这种频道传输处理器中被除去。

FEC电路21和22以固定长度字提供所接收的数据，该固定长度字数据与提供给编码器的FEC电路15和16的固定长度字相对应。象这样的传送数据块标题出现在或者被预定(ST, TH及FCS)或者由传送标题识别(RH)的范围内。这种数据格式简化了必要的传送数据块的识别和处理。

在图8中，来自速率缓冲器23和24的数据被加到FCS错误检测器250和一个延迟部件251。延迟部件251提供了一个传输数据块间隔的延时，以使得检测器250确定是否有错误出现在相应传输数据块中。检测器250提供一个表示在该数据块中有错误存在或无错误存在的错误信号E。该错误信号加到一个1比3的去多路复用器253的输入端口。该被延时的传输数据块的数据也加到该多路器253的输入端口。

延时的传输数据块数据还被耦合到一个服务类型检测器(TDETECT) 252, 它检测ST标题并由此调整多路复用器253, 以通过该传输数据块数据并使错误信号与恰当的音频或辅助或视频信号通道相对应检测器252包括汉明码纠错电路, 因此尽管在一个传送块中可以检测到一个错误, 但是ST码仍是可信赖的, 这是因为其独立的汉明码保护/修正。

在分别的音频、辅助和视频信号的处理通路之中,错误信号可以不同的方式被利用而实现错误消除。在视频信号处理通路中, 可根据包含去压缩器27中的错误消除电路而以交替的方式利用错误信号。在最简单的方式中, 假设去压缩器27包含有一个显示存贮器, 而在该存贮器中, 在信息被编码的同时更新信息。如果对于一图象的特定部分没有信息被接收到, 该显示器的相应部分就不被更新。这些不被更新的图象部分被简单地以连续帧的形式重复, 直至接收新的数据。如果假设通过帧至帧重复信息所消除的错误是可接受的, 则在视频信号处理通路中可利用该错误信号以及从视频数据流中检测到的错误简单地切除传输数据块。作为选择, 对于更为复杂的错误消除, 该传输数据块数据可被保留, 但使用错误指示的标签法以便调整去压缩器执行选择的错误消除功能。

在视频信号处理通道, 传送数据块数据和错误信号被送到一个传送控制器256, 而传送数据块数据耦合到一个先入先出存贮器(FIFO) 257。控制器256读出该传送标题数据(第一出现的预定字节号)并将其存在内部存贮器中。该控制器监视标题数据中的RH指针, 以确定它在传送数据块数据流中的位置。在读出传送标题数据之后, 控制器256调整FIFO257去接受视频数据码字, 直到由RH指针指示的

第一RH(如果存在)出现时为止。控制器读出RH并使之不能被写入FIFO中。此后FIFO被调整到接受传送数据块中的剩余视频数据。来自FIFO257的视频数据以及来自控制器256的传送标题数据和错误信号被提供至优先权去选择。该控制器可以安排为a)从已检测到错误的传送数据块中提视频数据,或b)删除已检测到错误的整个传送数据块而仅仅为这样的数据块提供错误指示。

图9示出了一个典型的优先权去选处理器。该优先权去选处理器从接收器传输处理器接收数据并将其重新构成加到编码优先权选择处理器11的形式。为完成此事,数据流的各码字则必须被识别,即在每一数据块中的码字CW#j必须是可识别的。由于这种数据是以连续的可变长度编码的形式,它必须至少是被部分地VLC解码,以便定义码字边界。一旦码字边界被确定,该码字可被计数以发现CW#j(在HP信道中)。当码字边界被识别后,该码字可容易地被解析成为各个平行比特VLC的编码形式。

在图9中,类似的电路(270, 271, 272, 273)和(276, 277, 278, 279)分别地响应HP和LP数据,将进入的数据解析成为平行比特VLC码字。这HP和LP码字被分别地耦合到多路复用器274,该多路复用器响应去选控制器275而将这些数据重新组合成为类似于由压缩器1010所提供的的数据序列。

现在来考虑HP信道电路270~273。来自部件256(图8)的视频数据被加到缓冲存贮器270和去选控制器271。此外,HP传输数据块标题被加到该控制器271。这种无错误的视频数据将以预定循环顺序的方式出现。在一序列中的特定的点是可与传输数据块标题信息识别开的。一旦一个起始点被识别,则在预定序列中进行解码处理。

该去选控制器271是可编程的，以调整可变长度的解码器VLD根据该序列进行操作。例如，假设传输标题指示现行数据是来自一个I场并且是一个发生在字节Z的记录标题。该记录标题被置于一个数据片的起始位置，因而可相对于字节Z识别一个数据片的进入点。在这一点，已知比特/字节编码格式的数据片标题是可知的，该标题随后是一已知比特/字节编码格式的宏观数据块标题，再随后是已知编码格式的数据块数据，等等。因此，响应传输标题信息，该控制器271建立VLD272的解码序列，即用于组成VLC码字的VLD解码表。应当注意，因为在数据流中的数据片的标题比如不是被以不变长度编码的，该控制器可被安排用于比较传输标题信息与普通数据片标题信息比较，以便进入点的确定。

来自缓冲器270的视频数据被耦合到VLD272，它连接一定的量的固定长度的码字，并根据所期望的相对通常循环序列的编码典型，而对于一可识别的码字进行被连接码字的导引比特检查。一旦导引比特的一个特定数被识别而作为一有效的码字，这些比特则被作为一平行比特码字CW而被输出到一缓冲器273。此外，所期望的码字类型T和码字长度CL被产生且被加到缓冲存贮器273。当这些码字被输入到缓冲存贮器273中时，它们则由去选控制器275索引。

DC与AC系数码字被根据不同的统计值而编码，并且在一宏观数据块中的各个数据块的系数被连接，而不包括数据块识别符的结尾（末端）。然而，一般这在一宏观数据块中的第一个数据块的DC系数可由它在这比特流中的位置而识别。VLD无法区别某一数据的最后的AC系数和下一个数据块的DC系数。识别是由包含在传输数据块标题信息中的CW#j来提供的。CW#j识别在一数据片中的每一数据块的

最后的AC系数。为发现这被计数为(j)码字，去选控制器275监视由VLD提供的编码类型T。控制器275计数这AC类型编码T， 并当j已经出现时，该控制器275通知VLD272， 以便重置该循环到一个DC系数解码事件中去。

在LP信道中的部件276—279以一相类似的方式工作。然而这LP数据则希望仅包含AC系数码字。在对于一宏观数据块中的各个数据块的AC码字被数据块(EOB)码的末端所分离， 因而无必要去计数码字。这VLD278的操作可单单是对字的解码，所有这些字都是根据一个编码表而被编码。在一传输数据块中的第一个宏观数据块的位置由分别的传输标题而识别，并且每一连续的宏观的数据块是由记录标题识别，这一信息是由一选择控制器277来估价，以控制VLD278， 因而对存贮缓冲器279中的码字进行索引。

响应已索引的信息和存贮在存贮缓冲器273和279中的T型码字，去选控制器275经过一多路复用器274而连接存贮在存贮缓冲器273和274中的HP和LP码字。该控制器指示一个宏观数据块， 调整多路复用器274以使来自HP信道的数据经过，并从存贮缓冲器273读出分别的HP数据，直到宏观数据块的一数据块的码字CW#j。它随之调整该多路复用器以使来自LP信道的数据通过，并读取对应于同一数据块1的AC系数码字，直到一个EOB类型的编码出现为止。随后，控制器275调节该多路复用器274，以使来自HP信道的数据通过，并开始读取该宏观数据块的相应的数据块2的HP数据。在这相应于CW#j的码字被读出之后，该控制器则再次转换，以便从LP信道读取作为数据块2的LP数据，等等。

如果当着从高优先权信道读取数据时， 一个EOB码在相应于CW

#j的码字出现之前而出现，该控制器275被复位，以便从高优先级信道读取下一个数据的数据块。

这出现码字的循环的特性可以是变化的。比如说，一些在一数据片中的宏观数据块可能不被编码和/或一些在一宏观数据块中的数据块可能不被编码。这一信息是包含在各个数据片和宏观数据块标题中的。为了建立并保持恰当的解码循环，控制器275响应码字的类型来检验该数据片和宏观数据块的标题码字，以确定在分解的宏观数据中的数据块数目以及在各个数据片中的宏观数据块数目。响应这些数目，控制器275计数特定的解码操作并确是什么时候某种解码功能已经完成，以及重新开始一个解码循环。应注意的是，作为先前被指出的，在一个传输数据块中可以包括多于一个的记录标题，但仅有这第1个记录标题被传输数据块标识。同样，只有在传输数据块中的这第一个记录标题可被部件256删除掉。为了从这类记录标题中识别并提取信息，并从该数据流中删去这类记录标题，控制器275计数由VLD272所处理的宏观数据块的数目，并当在一数据片中的最后的宏观数据块完成时，识别下一个在一传输数据块中作为记录标题的出现的的数据。随后它读取在该记录标题的信息，以建立随后的循环操作并关闭它至缓冲器273的通道。

在图中，控制器271、275和277是作为三个分别部件示出的。然而，最好是它们可被组合成一个单一的控制部件。

图9的电路不提供可变长度的已解码的数据，而是对各个可变长度的码字解析，并将它们以类似于压缩器10输出端处所提供的的数据形式提供这些数据。实际上与压缩器10互补的相同的电路可被用来作为去压缩器27。然而应当注意到可以利用图9的电路来提供已



解码的可变长度的码，而避免在去压缩器电路中的VLD。

在图9中，对于各种错误消除方法都提供了预防措施。比如，即使一个传输数据块包括一个错误，该数据块的数据可被处理并过去压缩器。在这种情况下，对于该传输数据块的每一数据字都产生一个错误标志，并且该标志连同加到去压缩器的码字在一起。该错误标志是由去选控制器271和277而提供的，并被耦合到缓冲存贮器273和279，在其中，它们被存贮在与相关连错误的传输数据块码字对应的存贮器位置。

在一可供选择的系统中，其中这已劣变的传输数据块是不被处理的，假设一个LP传输数据块被丢失。该LP信道提供对于图象的重建来说是较为不重要的系数数据，并且在事实上DCT数据块没有这些系数也可被去压缩，虽然这各个去压缩数据块将表现出较差的空间清晰度。因此，当LP错误的传输数据块从数据流中被删除时，并且数据将在多路复用器274被重建时，在每一个HP数据的数据的字后插入一个EOB码以代替LP数据。该EOB码是由控制器275提供并被多路复用器274多路复用成数据流。为了标识对于各个数据的EOB是强制的或人工的数据块，随EOB信号可带有一错误标志。这强制的EOB信号被表示为EOBE。

两个信道的传输标题信号提供给控制器275，该控制器对可从存贮缓冲器273和279中得到的方框信息进行索引。宏观数据块和数据块数据以已知的序列发生，使得控制器能够识别丢失的数据，提供并附加EODE码到HP数据而作为丢失的LP数据。

通常很少有错误出现在HP信道中，因为它是以增强方式被发射的。然而，如果有错误确实发生在HP信道中，则在LP信道中对应于

在HP信道中丢失的数据块数据就变得无意义。控制器275被编程，以便通过一个由非错误传输数据块标题所识别的正常序列信息的中断来识别丢失的HP数据。当丢失的HP数据检测到时，这相应的LP数据则被从存储缓冲器279中刷掉，就是说它将不被送到去压缩器。此外，控制器275可被设计用来将错误的的数据提供到去压缩器中，以一种指示出被丢失的数据的形式，即宏观的数据块或数据片或帧数据是不被从优先权去选处理器提供的。

通过控制总线CB， 控制器275响应总的系统控制器，以便当开始或频道转换等时机初始化或重新初始化控制器271， 277和VLD的272和278。此外，控制器275与传输处理器25及速率缓冲器23和24之间通讯，以控制被提供到优先权去选电路的信息的速率。

图10示出了一个去压缩设备27的实例。

涉及本设备的错误消除将不作讨论，因为它不是本发明的目的。完全可以说，来自优先权去选处理器的错误数据被加到了去压缩器302以避免由于数据块的丢失而更新视频显示RAM318的区域， 并完全可以说，该设备响应强迫的EOB码，就象它们是通常发生EOB码一样。

通常，由图10所示的电路是用来去压缩以象MPEG等级格式而提供的视频数据。 由优先权去选处理器的多路复用器274提供的视频数据被加到缓冲器300。该数据是由去压缩控制器302存取的，其中标题数据被取出以编程控制器302。对应于DCT系数的可变长度的码字被取出并加到可变长度解码器 (VLD) 308，而且，对应于运动矢量，这可变长度的码字被加到可变长度解码器 (VLD) 306。VLD308中包含有在控制器302的控制下用于适当地进行可变长度解码、 反向运行

长度解码以及反向的DPCM编码的设备。来自VLD308已解码数据被加到一个反向DCT电路310，该电路中包括有对各个DCT系数反向量化及转换该系数成一个象素矩阵的电路。随后该象素数据耦合到一加法器312的一个输入端，该加法器的输出耦合到视频显示随机存贮器318和缓冲器存贮器314和316。

VLD306包含有在控制器302的控制下，用于适当地解码这可变长度已编码运动矢量并进行该运动矢量反向DPCM编码的电路。被解码的运动矢量被加到一个运动补偿预测器304。响应运动矢量，该预测器取出存贮在缓冲存贮器314和316中的一个(向前)或两个(向前及向后)的相应象素的数据块。该预测器提供一个数据块(从缓冲存贮器之一)或一个内插的数据块(从两个缓冲存贮器得出)到一个加法器312的第二输入端。

去压缩是以如下方式进行。如果一个输入视频数据的场/帧是帧内插编码的，则其中便设有运动矢量和相应于象素值的解码的DCT系数。因此，对于帧内插已编码数据，预测器304将一零值加到加法器312，并且这已解码的DCT系数被不经改变地经过加法器312而达到视频显示RAM，在那里它们被存贮以根据正常的光栅扫描而读出。被解码的象素值也被存贮在缓冲存贮器314和316之一中，以用于形成解码运动补偿帧(B或P)的预定的图象值。

如果一个场/帧输入数据对应一个向前移动被补偿的P场/帧，则这解码系数对应于残余，即当前场/帧和最后发生的I帧之间的差值。预测器304响应解码运动矢量而取出存贮在缓冲存贮器314或316中的对应于I帧数据的相应数据块，并将该数据的数据块提供到加法器，在该加法器当中，由反向DCT电路310提供的各个残余数据块

被加到由预测器304提供的对应的象素数据的数据块。由加法器312产生的和对应着作为P场/帧的各个数据块的象素值。这一象素值被加到显示RAM318，以便更新每个存贮位置。此外，由加法器312提供的象素数据被存贮在缓冲存贮器314和316的之一中，而不存贮用于生成预测象素数据的象素数据I场/帧。

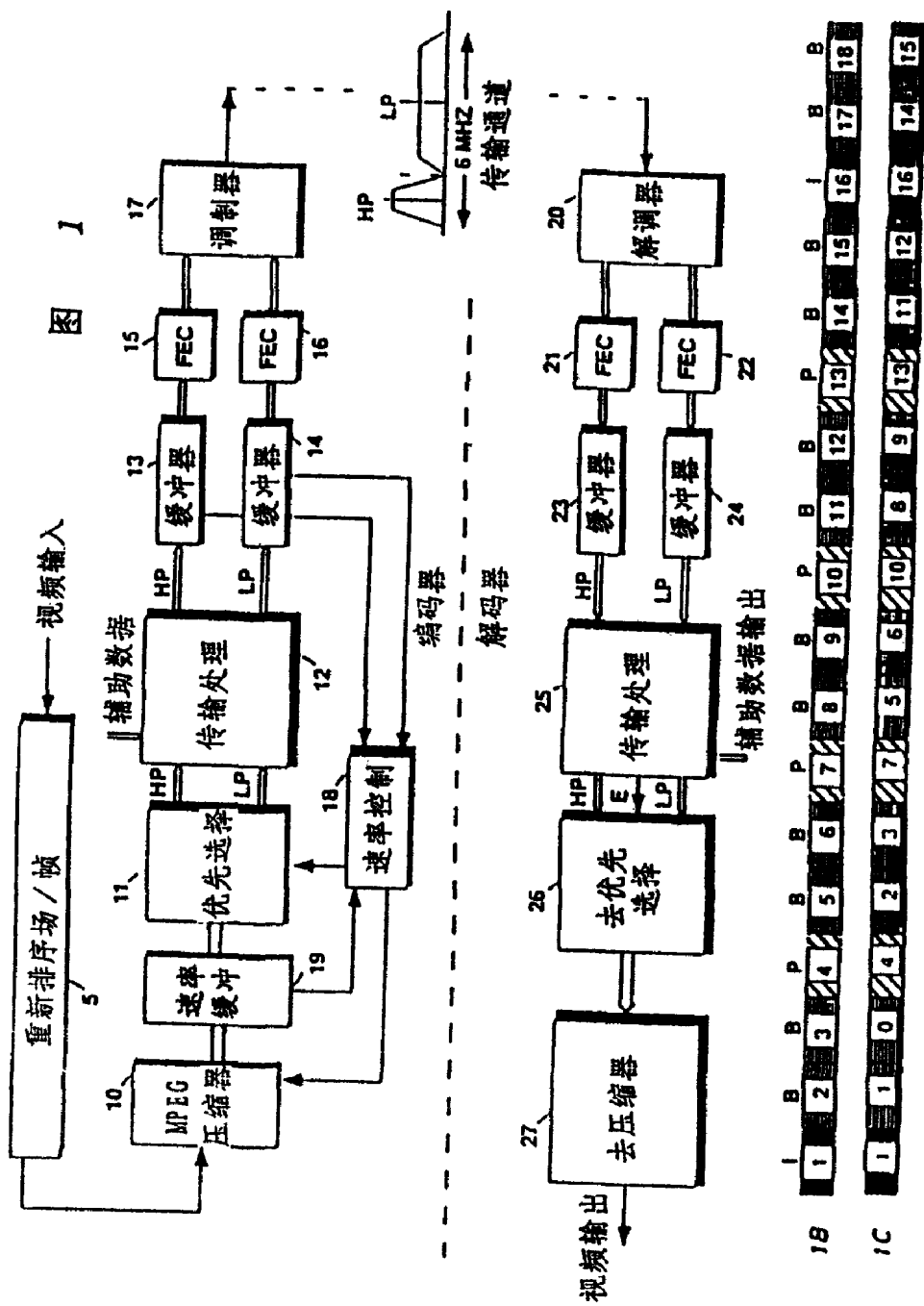
对于双向编码的(B)场/帧，其操作是类似的，不同的只是依据各自的运动矢量是向前的或向后的或是双向的(既向前，又向后)，从缓冲存贮器314和316中，读取I和P象素数据的预测值。所生成的B场/帧象素值仅用于更新显示RAM318，但不被存贮在任何一个缓冲存贮器之中，因为B场/帧数据不被用来产生其他的图象数据的场/帧。

图11示出了既用于本系统的发射端也用于本系统的接收端的实例的调制解调器电路。来自向前错误纠正电路15和16的HP和LP数据被分别地加到64QAM调制器400和401。调制器400提供一个具有-6dB带宽约为0.96MHZ的HP模拟信号。该信号被加至一个1.5MHZ的带通滤波器402以消除高频谐波，随后被加到一个模拟信号取和器405。调制器401提供一个-6dB带宽约为3.84MHZ的LP模拟信号。该信号被加到一个6MHZ的带通滤波器404，以消除高频谐波，随后被加到一个衰减器406。相对于HP模拟信号，该衰减器将LP模拟信号的幅度降低大约9dB。随后这被衰减的LP信号被加到模拟信号取和器405，在该取和器之中，该信号与模拟HP信号取和，以取得其频谱与图1所示的频谱相类似的一个信号。这结合的信号被加到一个混合器407，在其中以一个RF载波与其相乘，以便将这合并的信号频率变换成一个与一个标准电视发射频道相对应的频带。这已变换的信号再加到

带通滤波器408,该滤波器将对这频率变换信号的频谱特征进行规范化,以使其在标准频道中适应。

在接收器端,已发射的信号由传统设计的调谐器/IF电路检测,并送到PLL电路413和模拟—数字转换器(ADC)412。该数字化的信号被分别耦合到64QAM解调器414和415。解调器414和415包含带通滤波器在它们的各自输入接点处,以对将要处理的信号频谱进行带宽限制,从而与HP和LP信号的标定信号频谱相吻合。解调器414和415是传统的QAM解调器的设计并响应由PLL电路413提供的数据块信号。通过将由压缩振荡器产生的信号相位锁定出现在QAM信号中的两个载波之一上,PLL电路413形成所要求的时钟信号。

本发明是通过用MPEG形式的信号加以描述的。然而应当注意,它是可经过改进的处理,以其它格式压缩并经其变换的压缩信号的。对于压缩类型的唯一要求是提供可被分成等级的优先权化的数据,例如子频带或锥状变换。



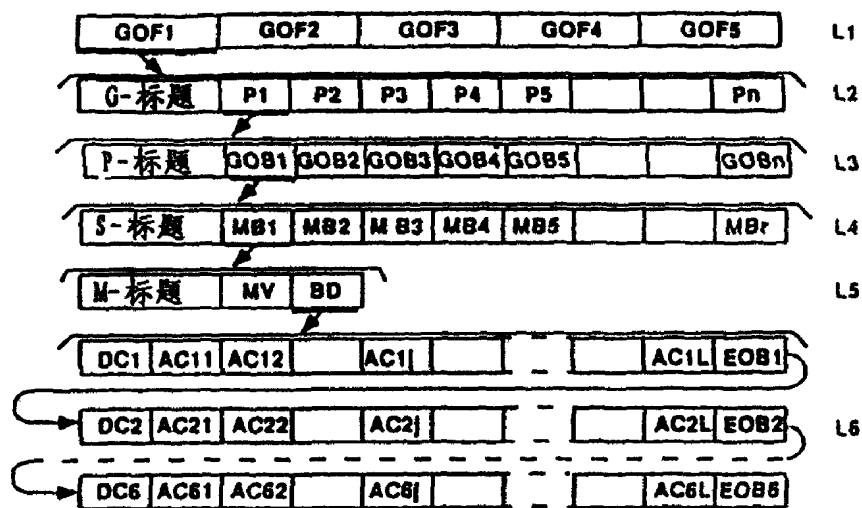


图 3 A

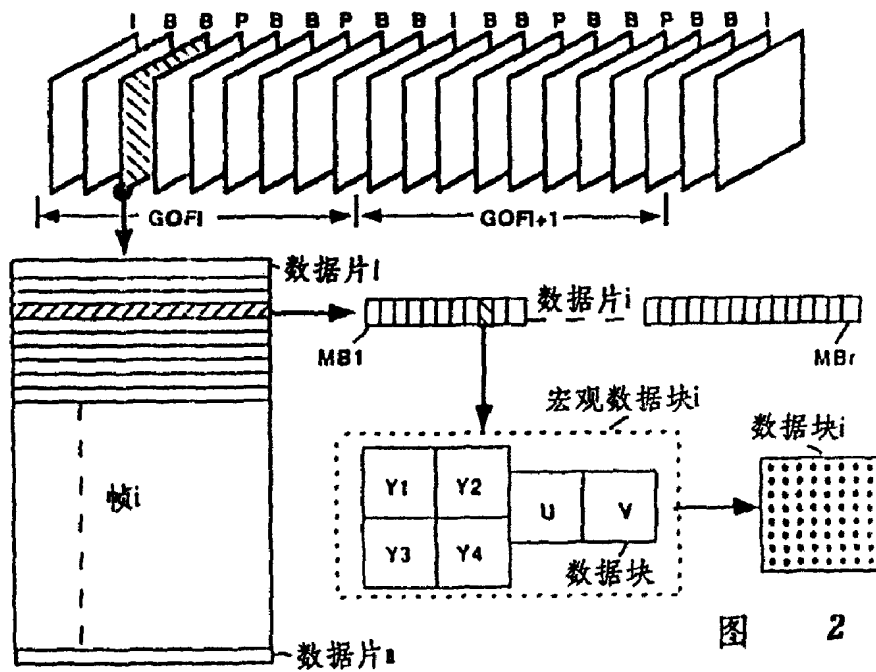


图 2

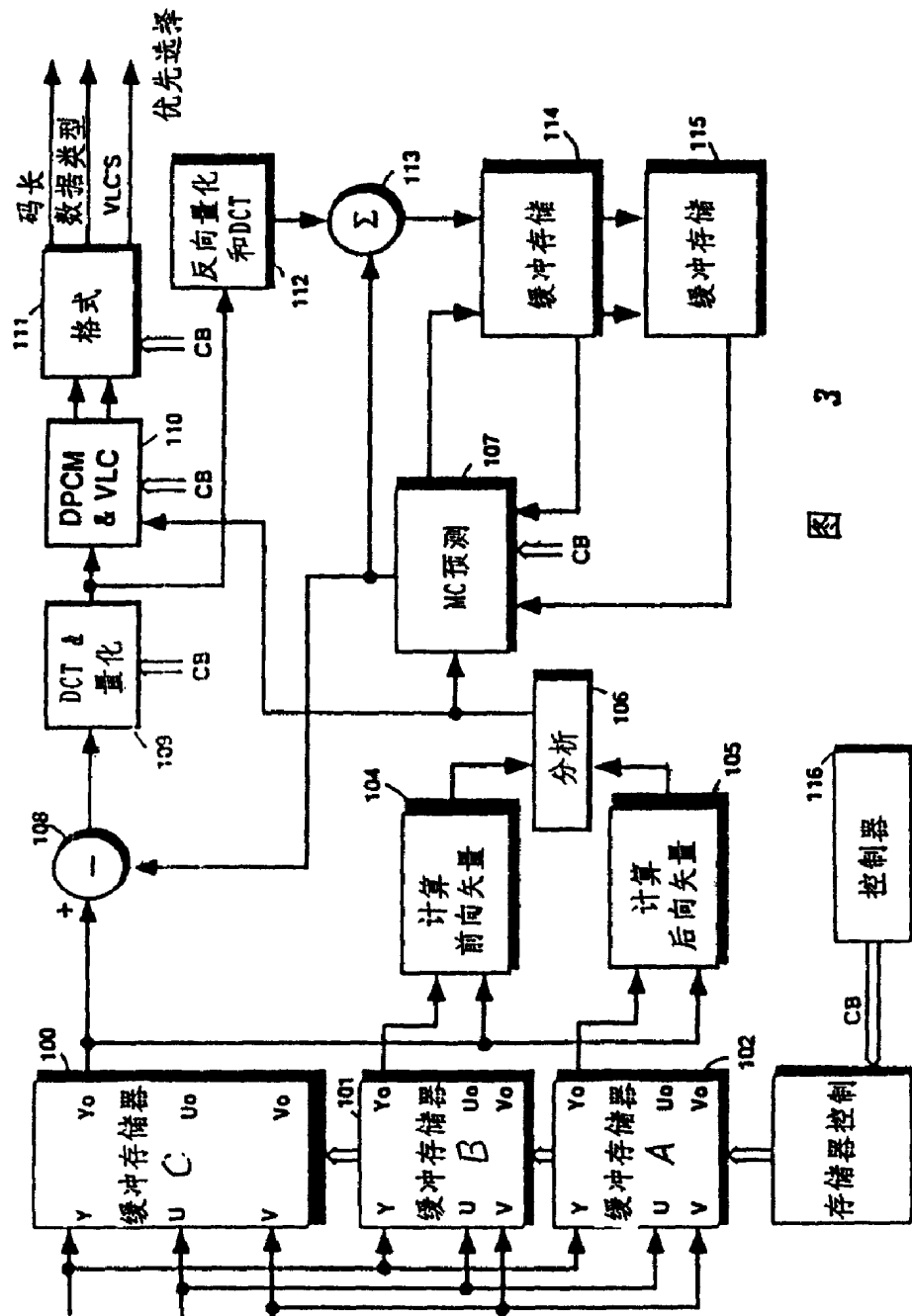
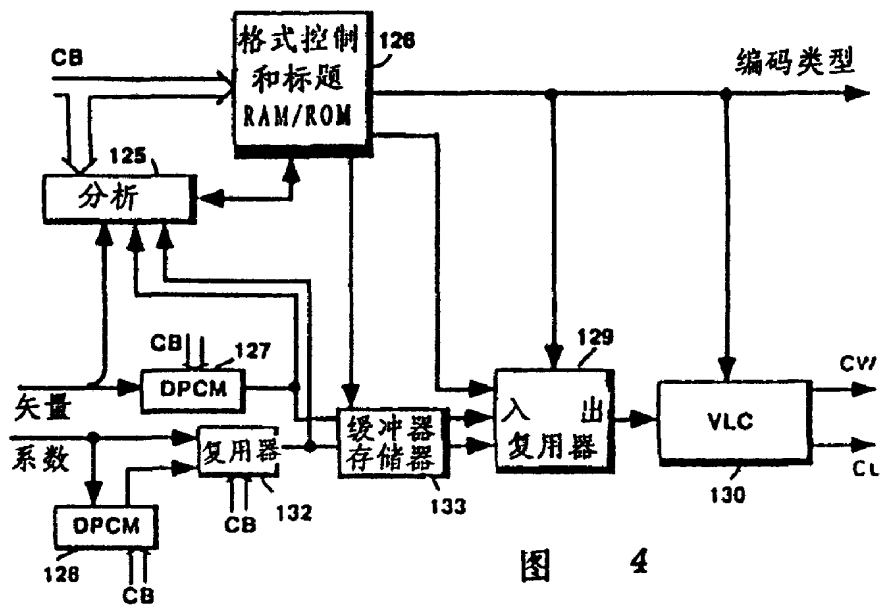
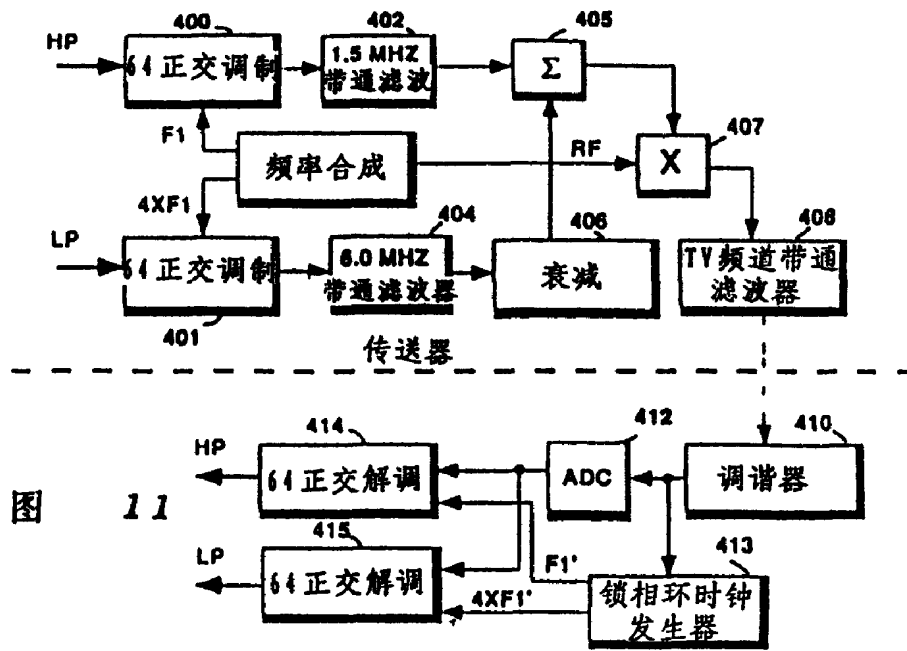


图 3





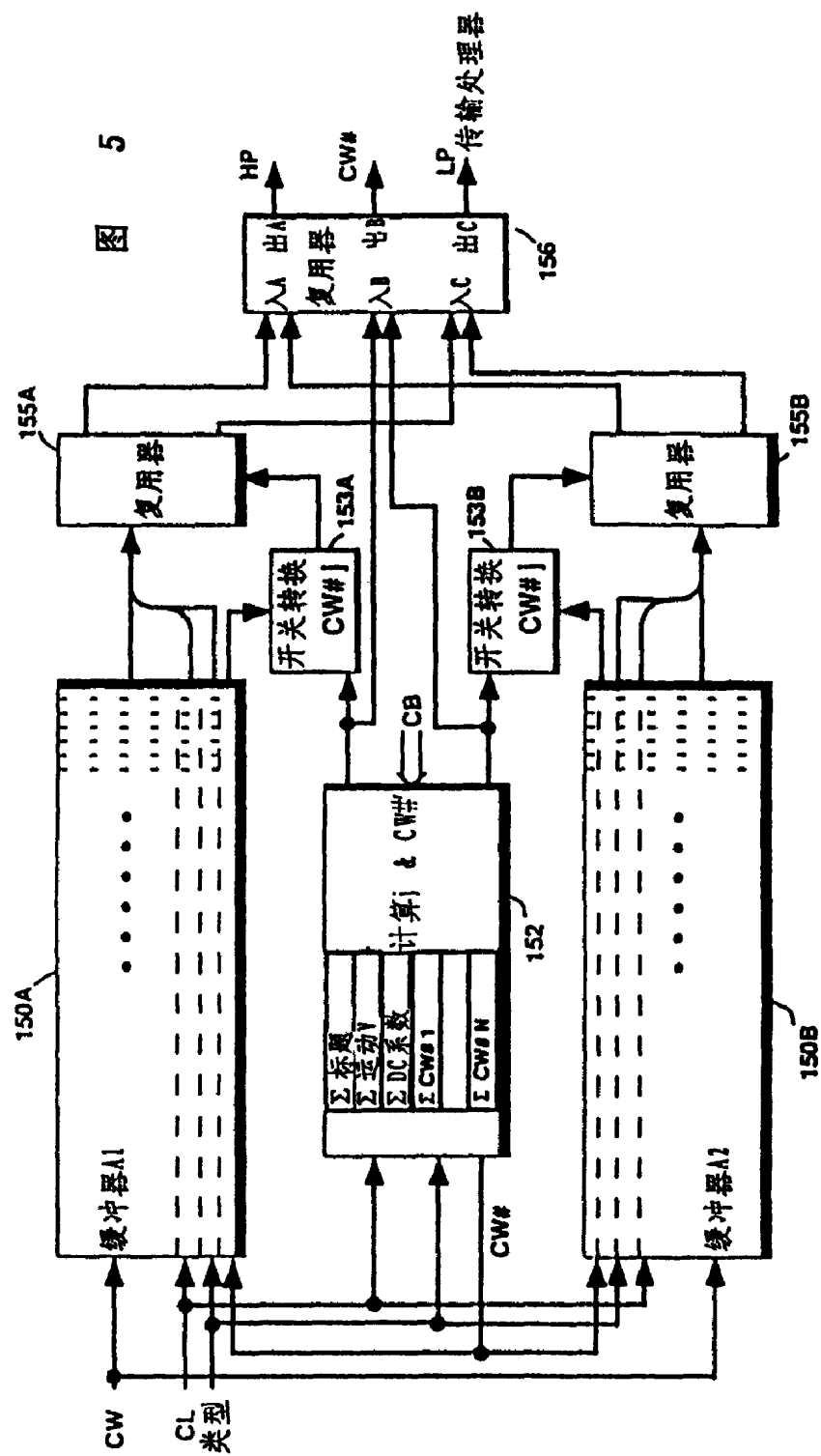


图 5

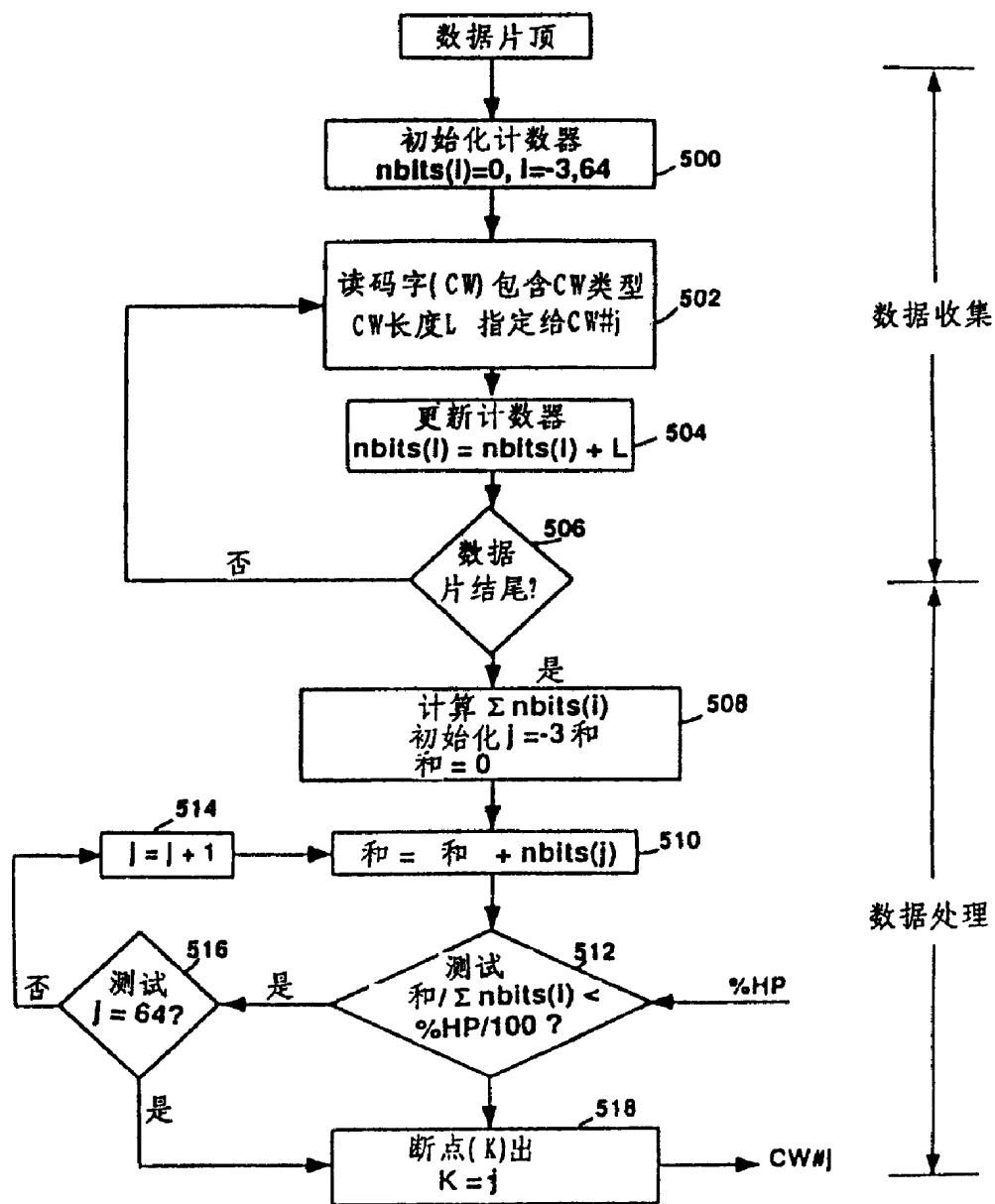


图 5 A

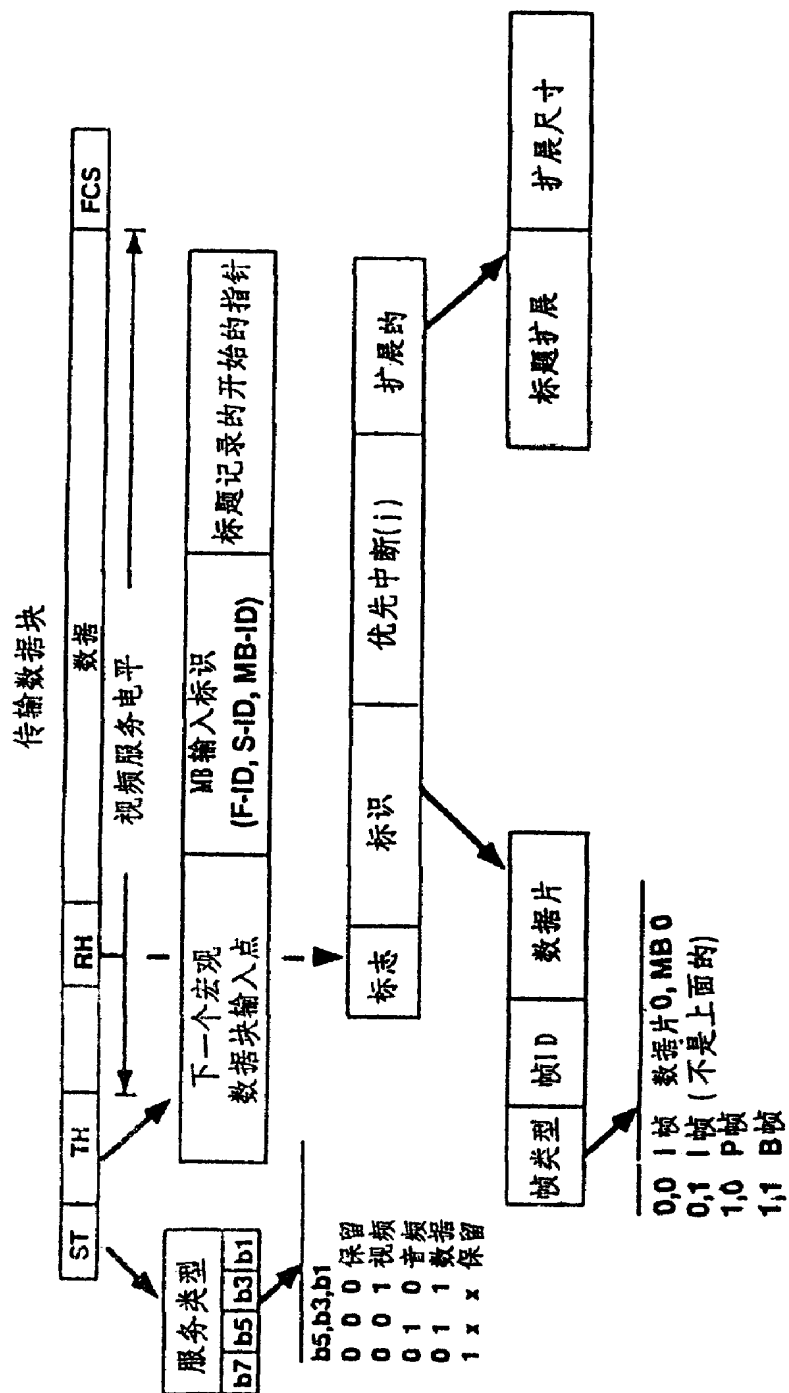


图 6

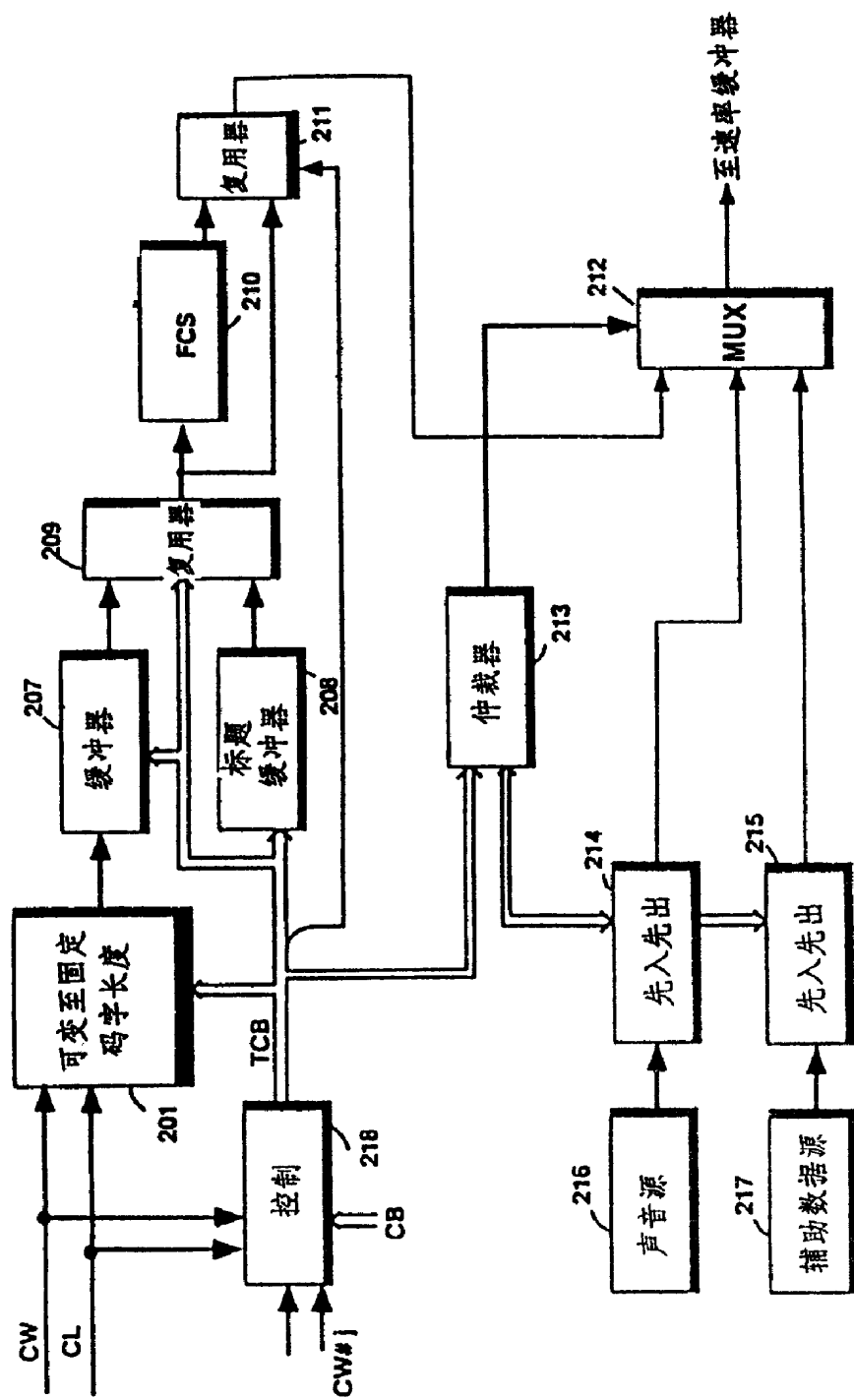


图 7

图 10

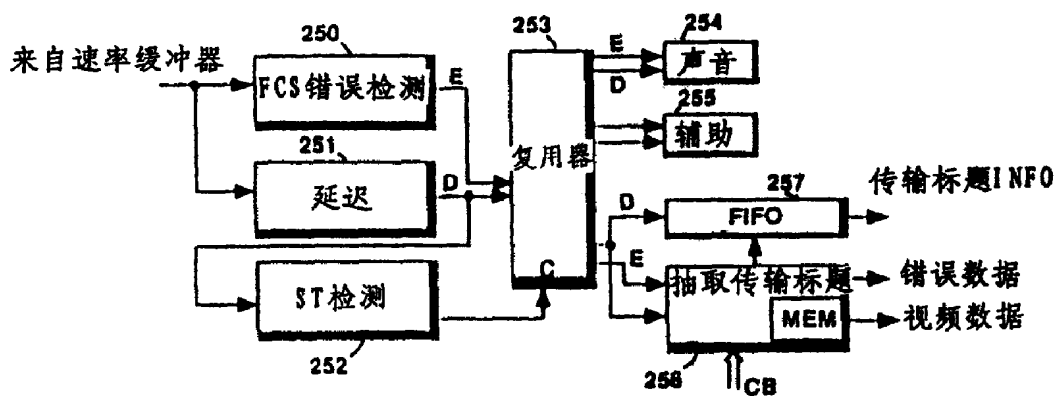
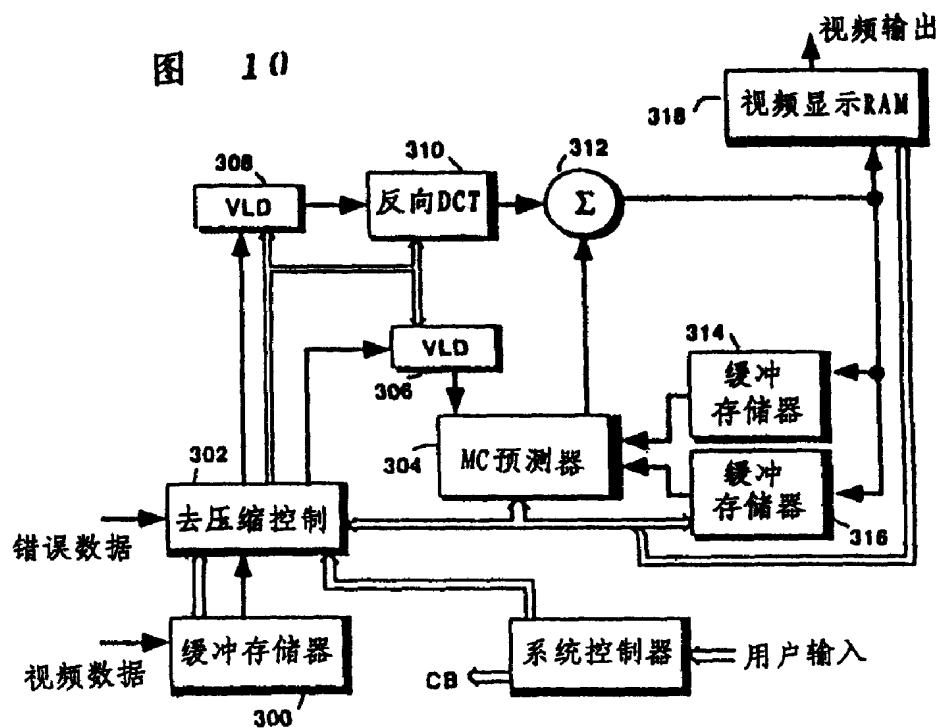


图 8

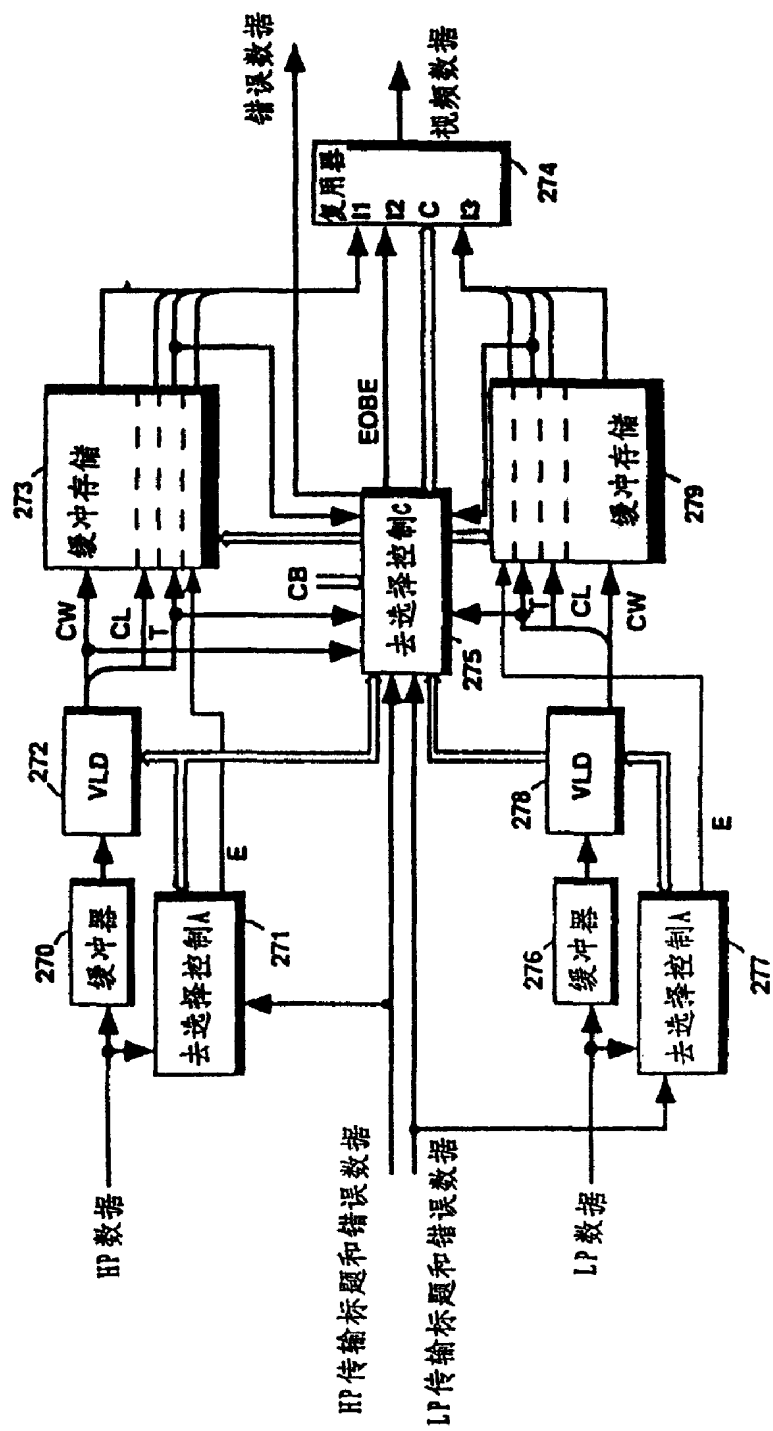


图 9